



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 44 33 896 C 1

⑳ Aktenzeichen: P 44 33 896.1-35  
㉑ Anmeldetag: 22. 9. 94  
㉒ Offenlegungstag: —  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 9. 11. 95

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 04 B 7/26**  
H 04 B 1/74  
H 04 B 10/00

DE 44 33 896 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

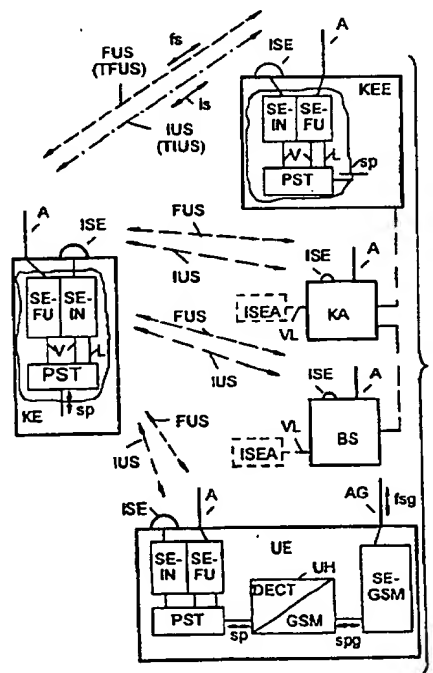
⑦③ Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦② Erfinder:  
Vollert, Emmeran, Dipl.-Ing. (FH), 83620  
Feldkirchen-Westerham, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 94 13 743 U1  
PILGER, U.: Struktur des DECT-Standards. In:  
Nachrichtentechn., Elektron., Berlin 42, 1992, Nr. 1,  
S. 23-29;  
»Architekturen für ein DECT-Sende- und  
Empfangsteil: Ein Vergleich in: NTZ, Bd. 46, 1993,  
H. 10, S. 754-757;  
MANN, A.: Der GSM-Standard. In:  
Informatik-Spektrum 14, 1991, S. 137-151;

⑤④ Verfahren und Kommunikationssystem zur Reduzierung der Funkübertragungen in drahtlosen Kommunikationssystemen

⑤⑦ Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist zwischen einer Kommunikationseinrichtung (K) und einem drahtlosen angeschlossenen Kommunikationsendgerät (KE) zusätzlich zur bidirektionalen Funkübertragungsstrecke (FUS) eine bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke (IUS) vorgesehen. Bei einem Informationsaustausch wird die Übertragungsqualität der bidirektionalen Infrarotübertragungsstrecke (IUS) kontinuierlich verifiziert und in Abhängigkeit von dem Verifizierungsergebnis wird der Informationsaustausch über die bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke (IUS) oder die bidirektionale Funkübertragungsstrecke (FUS) gesteuert, wobei bei einem Informationsaustausch über die Infrarotübertragungsstrecke (IUS) zumindest die Funk-Sende-einrichtungen (SE-FU) deaktiviert sind. Hierdurch werden Funkübertragungen in einem drahtlosen Kommunikationssystem erheblich reduziert und mögliche, durch Funksignale verursachte Einflüsse auf die Benutzer vermieden sowie der durchschnittliche Energieverbrauch reduziert.



DE 44 33 896 C 1

Pikozellulare, drahtlose Kommunikationssysteme sind überwiegend gemäß dem DECT (Digital European Cordless Transmission)-Standard realisiert. In diesem in der Druckschrift Nachrichtentechnik Elektronik 42 (1992) Jan./Feb., Nr. 1, "Struktur des DECT-Standards", S. 23 bis 29 beschriebenen DECT-Standard sind das auf der bidirektionalen Funkübertragungsstrecke zwischen einer Basisstation und den drahtlos angeschlossenen Kommunikationsendgeräten eingesetzte Übertragungsprotokoll sowie die physikalischen Eigenschaften der die Funkübertragungsstrecke realisierenden Sende- und Empfangseinrichtungen festgelegt. Die Funksignale werden hierbei über die Funkübertragungsstrecke mit einer Übertragungsfrequenz von 1,9 GHz, d. h. im Mikrowellenbereich übertragen. Derartige pikozellulare drahtlose Kommunikationssysteme mit einer eingeschränkten Reichweite bis ca. 200 Meter werden überwiegend in privaten Kommunikationssystemen wie beispielsweise Fernsprechnebenstellenanlagen oder Fernsprechendgeräten eingesetzt. Des weiteren ist aus der deutschen DE 94 13 743 U1 bekannt, anstelle von Funkübertragungsstrecken realisierende Sende-/Empfangseinrichtungen jeweils eine Infrarotübertragungsstrecke realisierende Sende- und Empfangseinrichtungen vorzusehen. Bei drahtlosen Kommunikationssystemen mit Infrarotübertragungsstrecken sind nur geringe Übertragungsreichweiten erreichbar und die Anwendungen sind für geschlossene Räume vorgesehen.

Bei einem Teil der Benutzer von pikozellularen, drahtlosen Kommunikationssystemen werden negative Einflüsse der von den Sendeeinrichtungen abgegebenen, im Mikrowellenbereich liegenden Funksignale während der Funkverbindungen auf den Benutzer befürchtet.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren und ein Kommunikationssystem zur Reduzierung der Funkverbindungen in pikozellularen, drahtlosen Kommunikationssystemen auszugestalten. Die Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich des Kommunikationssystems durch die Merkmale des Patentanspruchs 7 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Der wesentliche Aspekt des Verfahrens nach Anspruch 1 ist darin zu sehen, daß in pikozellularen, drahtlosen Kommunikationssystemen jeweils zusätzlich zur bidirektionalen Funkübertragungsstrecke eine bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke vorgesehen ist und beim Informationsaustausch die Übertragungsqualität der bidirektionalen Infrarotübertragungsstrecke kontinuierlich verifiziert wird. In Abhängigkeit von dem Verifizierungsergebnis wird der Informationsaustausch über die bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke oder die bidirektionale Funkübertragungsstrecke gesteuert, wobei bei einem Informationsaustausch über die Infrarotübertragungsstrecke zumindest die die Funkübertragungsstrecke realisierenden Funk-Sende- und Empfangseinrichtungen deaktiviert sind.

Bei einem aktuellen Informationsaustausch über die bidirektionale Funkübertragungsstrecke wird gleichzeitig die Übertragungsqualität der beiden bidirektional gerichteten Teilfunkübertragungsstrecken der Infrarotübertragungsstrecke kontinuierlich verifiziert und bei ausreichender Übertragungsqualität einer oder beider Teilinfrarotübertragungsstrecken wird der Informa-

tionsaustausch über die bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke gesteuert und zumindest die Funk-Sende- und Empfangseinrichtungen der bidirektionalen Funkübertragungsstrecke deaktiviert — Anspruch 2. Bei einem aktuellen Informationsaustausch über die bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke wird die Übertragungsqualität der beiden bidirektional gerichteten Teilinfrarotübertragungsstrecken der Infrarotübertragungsstrecke kontinuierlich verifiziert und bei nicht ausreichender Übertragungsqualität bei zumindest einer der beiden Teilinfrarotübertragungsstrecken wird der Informationsaustausch über die bidirektionale Funkübertragungsstrecke gesteuert, wobei die Übertragungsqualität der bidirektionalen Infrarotübertragungsstrecke weiterhin verifiziert wird — Anspruch 3.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nach einem Empfang von über die Funkübertragungsstrecke übermittelten Funksignalen der Informationsaustausch über die Funkübertragungsstrecke gesteuert — Anspruch 4. Durch diese Maßnahme wird sichergestellt, daß nach einem Erkennen einer nicht ausreichenden Übertragungsqualität der Infrarotübertragungsstrecke und einer Umschaltung auf die Funkübertragungsstrecke im jeweiligen Kommunikationsendgerät bzw. in der jeweiligen Kommunikationseinrichtung durch Übermitteln der Funksignale an das drahtlos verbundene Kommunikationsendgerät bzw. die Kommunikationseinrichtung in dieser ebenfalls eine Umsteuerung auf die Funkübertragungsstrecke erfolgt.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird eine besonders vorteilhafte Steuerung der in einem pikozellularen, drahtlosen Kommunikationssystem implementierten Funkübertragungsstrecke mit einer zusätzlichen Infrarotübertragungsstrecke erreicht, wobei durch die kontinuierliche Überprüfung der Übertragungsqualität der Infrarotübertragungsstrecke die Funkübertragungsstrecke nur dann aktiviert wird, sofern die Übertragungsqualität der Infrarotübertragungsstrecke nicht mehr für eine sichere Übertragung der digitalisierten Fernsprechschnale ausreicht. Analog hierzu wird die Infrarotübertragungsstrecke wieder aktiviert, sofern die Übertragungsqualität der Infrarotübertragungsstrecke wieder ausreicht. Dies bedeutet, daß in geschlossenen Räumen wie beispielsweise in Büros oder Wohnräumen die drahtlose Übertragung der digitalisierten Fernsprechschnale über Infrarotübertragungsstrecken und im Freien oder in anderen, nicht mit Infrarotübertragungsmitteln ausgestatteten Räumen die drahtlose Übermittlung selbsttätig über eine Funkübertragungsstrecke gesteuert wird. Durch das erfindungsgemäße Verfahren werden beim Informationsaustausch in pikozellularen, drahtlosen Kommunikationssystemen durch die Umschaltung auf zusätzlich angeordnete Infrarotübertragungsstrecken die Funkverbindungen erheblich reduziert und mögliche Beeinflussungen durch die bei den Funkverbindungen im Mikrowellenbereich gebildeten Funksignale auf den Benutzer von pikozellularen, drahtlosen Kommunikationssystem verringert. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, daß bei einer Reduzierung der Funkübertragungen aufgrund der geringeren Sendeleistungen der Infrarotübertragungsstrecke gegenüber der Funkübertragungsstrecke der durchschnittliche Energieverbrauch in den Kommunikationsendgeräten geringer ist und folglich kleinere Energiespeicher einsetzbar sind oder eine längere Betriebszeit mit unverändertem Energiespeicher erreicht wird. Kleinere ladbare oder nicht lad-

bare Energiespeicher verringern auch unter Berücksichtigung der zusätzlichen, die bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke realisierenden Komponenten das Gewicht und die Größe des Kommunikationsendgerätes.

In den weiteren Ansprüchen 8 bis 18 sind besonders vorteilhafte Ausgestaltungen eines Kommunikationssystems zur Reduzierung der Funkübertragungen in einem pikozellularen, drahtlosen Kommunikationssystem offenbart, wobei für die Realisierung der Infrarotübertragungsstrecke Infrarotsende-/Empfangseinrichtungen und für die Verifizierung der Übertragungsqualität der Infrarotübertragungsstrecke sowie die Umsteuerung des Informationsaustausches von der Infrarot- auf die Funkübertragungsstrecke und umgekehrt Prioritätsmittel vorgesehen sind.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines Blockschaltbildes und eines Ablaufdiagrammes näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren realisiertes pikozellulares, drahtloses Kommunikationssystem und

Fig. 2 in einem Ablaufdiagramm das in den Komponenten des pikozellularen, drahtlosen Kommunikationssystems nach Fig. 1 realisierten erfindungsgemäßen Verfahren.

Das Blockschaltbild zeigt ein Kommunikationsendgerät KE, das drahtlos an eines der Kommunikationseinrichtungen K anschließbar ist. Das Kommunikationsendgerät KE ist repräsentativ für mehrere Kommunikationsendgeräte dargestellt, welches einem der dargestellten Kommunikationseinrichtungen K zugeordnet werden kann. Eine Kommunikationseinrichtung K ist durch ein weiteres Kommunikationsendgerät KEE, eine Basisstation BS eines drahtlosen Fernsprechsysteams, eine Kommunikationsanlage KA — insbesondere eine Fernsprechnebenstellenanlage — oder durch eine Umsetzeinrichtung UE realisiert. Das weitere Kommunikationsendgerät KEE ist beispielsweise — durch strichlierte Linien angedeutet — mit der Kommunikationsanlage KA verbunden. Das weitere Kommunikationsendgerät KEE stellt beispielsweise ein Fernsprechengerät eines öffentlichen oder privaten Fernmeldenetzes dar, wobei das weitere Kommunikationsendgerät KEE an eine öffentliche oder private Kommunikationsanlage bzw. Fernsprechanlage angeschlossen ist.

Die dargestellte Basisstation BS ist beispielsweise ebenfalls an die Kommunikationsanlage KA anschließbar — durch strichlierte Linien angedeutet. An die Basisstation BS sind drahtlos Kommunikationsendgeräte anschließbar.

Für das Ausführungsbeispiel sei angenommen, daß das dargestellte Kommunikationsendgerät KE drahtlos dem weiteren Kommunikationsendgerät KEE drahtlos zugeordnet ist. Im folgenden sind die zur Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens im Kommunikationsendgerät KE und im weiteren Kommunikationsendgerät KEE erforderlichen Komponenten erläutert. Sowohl das Kommunikationsendgerät KE als auch das weitere Kommunikationsendgerät KEE weisen jeweils eine Antenne A auf, die über die bidirektionale Funkübertragungsstrecke FUS drahtlos verbunden sind. Die Funkübertragungsstrecke FUS ist durch zwei bidirektional gerichtete Teilfunkübertragungsstrecken (TFUS) — in Fig. 1 durch in Klammern gesetzte Bezeichnung angedeutet. Über die Funkübertragungsstrecke FUS bzw. zwischen dem Kommunikationsendgerät KE und dem weiteren Kommunikationsendgerät KEE werden

Funksignale fs beispielsweise gemäß dem DECT-Standard bidirektional übertragen. Gemäß dem DECT-Standard weisen die Funksignale fs in Abhängigkeit von der Übertragungsrichtung und dem benutzten Übertragungskanal eine Frequenz von 1835 bis 1932 MHz auf. Desweiteren werden die digitalisierten Sprachsignale in einen zeitmultiplexstrukturierten Strom eingefügt und zu den drahtlos verbundenen Kommunikationseinrichtungen K übertragen. Zur Realisierung der Funkübertragungsstrecke FUS ist die Antenne A mit einer Sende-/Empfangseinrichtung SE-FU verbunden. In dieser werden die ankommenden digitalen, gemäß dem DECT-Standard zeitmultiplexorientierten Sprachsignale sp in DECT-gemäße Funksignale fs und umgekehrt umgesetzt. Realisierungen derartiger Sende-/Empfangseinrichtungen SU-FU sind in der Druckschrift NTZ, Band 46, 1993, Heft 10, S. 754 bis 757 "Architekturen für ein DECT-Sende- und Empfangsteil: Ein Vergleich" beschrieben. Alternativ sind die Funksendeempfangseinrichtung SE-FU und die Antenne A nicht gemäß DECT-Standard sondern gemäß weiterer, auf ein pikozellulares Kommunikationssystem abgestimmter Übertragungsprotokolle und physikalischer Eigenschaften realisierbar.

Desweiteren ist sowohl in der Kommunikationsend-einrichtung KE als auch in der weiteren Kommunikationseinrichtung KEE eine bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke IUS realisierende Infrarotsendeempfangseinheit ISE vorgesehen. Eine Infrarotübertragungsstrecke IUS ist durch zwei bidirektional gerichtete Teilinfrarotübertragungsstrecken (TIUS) gebildet — in Fig. 1 durch eine in Klammern gesetzte Bezeichnung angedeutet. Ein Infrarotsendeempfangseinheit ISE ist bekannterweise durch eine Infrarotsende- und eine Infrarotempfangsdiode realisiert. Die Infrarotsendeempfangseinheit ISE ist alternativ als eigenständige, d. h. von der Kommunikationseinrichtung K abgesetzte Infrarotsendeempfangseinheit ISEA realisierbar — in Fig. 1 durch strichlierte Blöcke angedeutet. Die abgesetzte Infrarotsendeempfangseinheit ISEA wird vorteilhaft in Kommunikationssystemen eingesetzt, bei denen das Kommunikationseinrichtung K und das Kommunikationsendgerät KE in unterschiedlichen Räumen oder Gebäuden angeordnet sind. Sowohl die integrierte als auch die abgesetzte Infrarotsendeempfangseinheit ISE, ISEA ist jeweils mit einer Infrarotsendeempfangseinrichtung SE-IN verbunden. In dieser Infrarotsendeempfangseinrichtung SE-IN werden über die Infrarotübertragungsstrecke IUS übertragbare Infrarotsignale ist durch die digitalen, gemäß dem DECT-Standard zeitmultiplexstrukturiert gebildeten Sprachsignale sp moduliert bzw. die über die Infrarotübertragungsstrecke IUS übermittelten Infrarotsignale is demoduliert.

Beide Sendeempfangseinrichtungen SE-FU, SE-IN sind jeweils über eine bidirektionale Verbindung V mit einer Prioritätssteuerung PST verbunden. In dieser Prioritätssteuerung PST wird einerseits die Umsteuerung der ankommenden bzw. abgehenden digitalisierten, gemäß dem DECT-Standard gebildeten Sprachsignale sp über die Infrarotübertragungsstrecke IUS oder Funkübertragungsstrecke FUS als auch zusammen mit der Infrarotsendeempfangseinrichtung SE-IN die Übertragungsqualität der bidirektionalen Infrarotübertragungsstrecke IUS verifiziert. Dies wird beispielsweise dadurch bewirkt, daß der Pegel der empfangenen Infrarotsignale is in der Infrarotsendeempfangseinrichtung SE-IN gemessen und das Meßergebnis über eine weitere Verbindung L an die Prioritätssteuerung PST über-

mittelt und dort bewertet wird. Bei Überschreiten bzw. Unterschreiten eines vorgegebenen Pegels der Infrarotsignale ist wird der aktuelle Informationsaustausch entweder über die Infrarotübertragungsstrecke IUS oder die Funkübertragungsstrecke FUS gesteuert. Alternativ ist auch die Messung des Nutz-Rauschsignalabstandes der empfangenen Infrarotsignale ist für die Messung der Übertragungsqualität heranzuziehen. In diesem Fall wird das Meßergebnis ebenfalls über die weitere Verbindung L an die Prioritätssteuerung PST übermittelt und dort bewertet. Bei ausreichendem Nutz-Störsignalabstand wird der Informationsaustausch über die Infrarotübertragungsstrecke IUS und bei nichtausreichendem Abstand wird der aktuelle Informationsaustausch über die Funkübertragungsstrecke FUS gesteuert. Hierzu ist in der Prioritätssteuerung PST eine Umschalteneinrichtung — nicht dargestellt — vorgesehen. Desweiteren wird in der Prioritätssteuerung PST überwacht, ob über die Funkübertragungsstrecke FUS Funksignale fs empfangen werden. Ist dies der Fall, so werden die abgehenden digitalen, gemäß dem DECT-Standard gebildeten Sprachsignale fs ebenfalls über die Funkübertragungsstrecke FUS gesteuert. Diese Umschaltung ist erforderlich, da bei einem Empfang von Funksignalen fs davon auszugehen ist, daß bei der drahtlos verbundenen Kommunikationseinrichtung K bzw. dem Kommunikationsendgerät KE keine ausreichende Übertragungsqualität der Infrarotübertragungsstrecke IUS vorliegt und der Informationsaustausch auf die Funkübertragungsstrecke FUS gesteuert wurde.

Die Kommunikationsanlage KA, die Basisstation BS und die Umsetzeinrichtung UE sind bezüglich des erfindungsgemäßen Verfahrens gleichartig wie das weitere Kommunikationsendgerät KEE aufgebaut, d. h. mit einer Antenne A, einer Infrarotsendeempfangseinheit ISE, einer Infrarotsendeempfangseinrichtung SE-IN, einer Funksendeempfangseinrichtung SE-FU und einer Prioritätssteuerung PST.

In der Umsetzeinrichtung UE ist die Prioritätssteuerung mit einer Umsetzeinheit UH verbunden. In dieser Umsetzeinheit UH werden beispielsweise die gemäß dem DECT-Standard gebildeten Sprachsignale sp in nach dem GSM-Standard gebildete Sprachsignale spg umgesetzt, wobei die digitalisierten Sprachsignale an sich unverändert bleiben und lediglich aus einem beispielsweise standardisierten Übertragungsrahmen entnommen in einen anderen beispielsweise standardisierten Übertragungsrahmen eingefügt werden. Die wesentlichen Eigenschaften des GSM-Standards sind in der Druckschrift Informatikspektrum 14 (1991) Juni, Nr. 3, Seiten 137—152 "Der GSM-Standard" beschrieben. Gemäß dem GSM-Standard werden die digitalisierten Sprachsignale ebenfalls multiplexstrukturiert in Übertragungsrahmen eingefügt, wobei die Rahmenlänge auf die Übertragungsgeschwindigkeit 890 bis 960 MHz abgestimmt ist. Vorteilhafterweise ist diese Umsetzeinheit UH durch eine Mikroprozessoreinheit realisiert, da digitale DECT-Sprachsignale sp in digitale GSM-Sprachsignale spg umgesetzt werden. Die Umsetzeinheit UH ist mit einer gemäß dem GSM-Standard realisierten Sendeempfangseinrichtung SE-GSM verbunden. In dieser Sendeempfangseinrichtung SE-GSM werden die digitalen, gemäß dem GSM-Standard zeitmultiplexstrukturierten Sprachsignale sp in hochfrequente Funksignale fsg entsprechend dem GSM-Standard umgewandelt und über eine hierfür vorgesehene Antenne AG an eine nicht dargestellte, drahtlos mit der Umsetzeinrichtung

UE verbundene, weitere Kommunikationseinrichtung eines gemäß dem GSM-Standard realisierten Kommunikationssystems übermittelt. Analog hierzu werden gemäß dem GSM-Standard empfangene Funksignale fsg in digitale, GSM-standardgemäße Sprachsignale spg umgesetzt. Die Umsetzeinrichtung wird besonders vorteilhaft in Kraftfahrzeugen eingesetzt, um über ein gemäß dem DECT-Standard realisiertes Kommunikationsendgerät einen Zugang an ein drahtloses, makrozelluläres Kommunikationssystem, beispielsweise gemäß dem GSM-Standard realisiert, zu erhalten, wobei das drahtlose, makrozelluläre Kommunikationssystem hinsichtlich der Sendeleistungen und Verfahren auf die Erfordernisse des mobilen Kraftfahrzeuges (z. B. Handover bei einer Fahrgeschwindigkeit von 200 km/h) abgestimmt ist. Hierbei wird der Informationsaustausch selbstständig innerhalb des Kraftfahrzeuges über die geringe Einflüsse auf den Benutzer ausübende Infrarotübertragungsstrecke IUS und im Nahbereich außerhalb des Kraftfahrzeuges über die Funkübertragungsstrecke FUS gesteuert. Desweiteren wird durch die Reduzierungen der Funkübertragungen, wie vorhergehend erläutert, der durchschnittliche Energieverbrauch reduziert, wodurch leichtere und kleinere Kommunikationsendgeräte konzipierbar sind, oder längere Betriebszeiten bzw. längere Gesprächsdauern im Batterie- oder Akkumulatorenbetrieb erreicht werden. Der Informationsaustausch wird gleichzeitig über die drahtlose Verbindung zum gemäß dem GSM-Standard realisierten Kommunikationssystem über die Umsetzeinheit UH und die GSM-Sendeempfangseinrichtung SE-GSM bewerkstelligt. Die Antenne A der GSM-Sendeempfangseinrichtung SE-GSM und die Antenne AG der Sendeempfangseinrichtung SE-FU sind außerhalb des Kraftfahrzeuges angeordnet werden. Durch den Einsatz der Umsetzeinrichtung UE wird neben dem möglichen Einfluß der in Funkübertragungseinheiten gebildeten Funksignale — im Mikrowellenbereich — auf den Benutzer zusätzlich der Einfluß auf die Kraftfahrzeugelektronik (z. B. im Airbag) erheblich reduziert. Alternativ sind Umsetzeinrichtungen UE mit einer Umsetzeinheit und einer Sendeempfangseinrichtung realisierbar, die auf weitere gemäß anderer Standards bzw. Übertragungsprotokolle und anderer Übertragungseigenschaften wirkende, drahtlose Kommunikationssysteme abgestimmt sind. Für die Realisierung der GSM- oder alternativer Sendeempfangseinrichtungen SE-GSM sind die in den jeweiligen drahtlosen Kommunikationssystemen eingesetzten schaltungs- und programmtechnischen Komponenten vorgesehen. Für die Umsetzung der digitalisierten DECT-Sprachsignale sp in GSM- oder alternative, digitale Sprachsignale spg wird vorteilhaft ein Mikroprozessorsystem eingesetzt.

Fig. 2 zeigt ein im wesentlichen sich selbst erläutern des Ablaufdiagramm, das in den beispielsweise durch ein Mikroprozessor realisierten Prioritätssteuerungen PST und teilweise in den Infrarotsendeempfangseinrichtungen IUS implementiert ist. Der dargestellte, vorteilhaft programmtechnisch realisierte Ablauf wird bei Beginn eines Informationsaustausches, d. h. bei Beginn einer Sprachverbindung in jeder der betroffenen Kommunikationsendgeräte KE bzw. Kommunikationseinrichtungen K gestartet und zyklisch im Sinne einer Abtastung der die Übertragungsqualität der Infrarotübertragungsstrecke IUS anzeigenden Meßwerte bis zum Ende des Informationsaustausches wiederholt. Alternativ — nicht dargestellt — sind interruptgesteuerte, programmtechnische Realisierungen möglich, wobei hier-

bei der Ablauf oder ein Teilablauf durch einen vorgegebenen Wert unterschreitenden oder übersteigenden Meßwert in Abhängigkeit von einem aktuellen Informationsaustausch gestartet und nach dem Ablauf beendet wird.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Reduzierung der Funkübertragungen beim Informationsaustausch in einem piko-  
zellularen, drahtlosen Kommunikationssystem, in dem eine Kommunikationseinrichtung (K) jeweils über eine piko-  
zellulare, bidirektionale Funkübertragungsstrecke mit zumindest einem drahtlosen Kommunikationsendgerät (KE) verbindbar ist,  
 — bei dem jeweils zusätzlich zur bidirektionalen Funkübertragungsstrecke (FUS) eine bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke (IUS) vorgesehen ist,  
 — bei dem bei einem Informationsaustausch jeweils die Übertragungsqualität der bidirektionalen Infrarotübertragungsstrecke (IUS) kontinuierlich verifiziert und in Abhängigkeit von dem Verifizierungsergebnis der Informationsaustausch über  
 — die bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke (IUS) oder  
 — die bidirektionale Funkübertragungsstrecke (FUS)  
 gesteuert wird, wobei bei einem Informationsaustausch über die Infrarotübertragungsstrecke (IUS) zumindest die die Funkübertragungsstrecke (FUS) realisierenden Funk-Sende-  
 einrichtungen (SE-FU) deaktiviert sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem aktuellen Informationsaustausch über die bidirektionale Funkübertragungsstrecke (FUS) gleichzeitig die Übertragungsqualität der beiden bidirektional gerichteten Teilinfrarotübertragungsstrecken (TIUS) der Infrarotübertragungsstrecke (TIUS) kontinuierlich verifiziert wird und daß bei ausreichender Übertragungsqualität einer oder beider Teilinfrarotübertragungsstrecken (TIUS) der Informationsaustausch über die bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke (IUS) gesteuert wird, wobei zumindest die Funk-Sende-  
 einrichtungen (SE-FU) der bidirektionalen Funkübertragungsstrecke (FUS) deaktiviert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem aktuellen Informationsaustausch über die bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke (IUS) die Übertragungsqualität der beiden bidirektional gerichteten Teilinfrarotübertragungsstrecken (TIUS) der Infrarotübertragungsstrecke (IUS) kontinuierlich verifiziert wird und daß bei nicht ausreichender Übertragungsqualität bei zumindest einer der beiden Teilinfrarotübertragungsstrecken (TIUS) der Informationsaustausch über die bidirektionale Funkübertragungsstrecke (FUS) gesteuert wird, wobei die Übertragungsqualität der bidirektionalen Infrarotübertragungsstrecke (IUS) weiterhin verifiziert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß nach einem Empfang von über die Funkübertragungsstrecke (FUS) übermittelten Funksignalen (fs) der Informationsaustausch über die Funkübertragungsstrecke

(FUS) gesteuert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kommunikationseinrichtung (K) piko-  
zellulargemäß gebildete Informationen (sp) in mikro- oder makro-  
zellulargemäß gebildete Informationen (spg) und umgekehrt umgesetzt werden und daß mit Hilfe zusätzlicher Sende-  
 empfangsmittel (AG, SE-GSM) die umgesetzten Informationen (spg) drahtlos an ein mikro- oder makro-  
 zellulares, drahtloses Kommunikationssystem übermittelt oder von diesem empfangen werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das piko-  
zellulare, drahtlose Kommunikationssystem gemäß dem DECT-Standard realisiert ist.
7. Kommunikationssystem zur Reduzierung der Funkübertragungen beim Informationsaustausch in einem piko-  
zellularen drahtlosen Kommunikationssystem mit zumindest einem über eine piko-  
 zellulare Funkübertragungsstrecke (FUS) verbindbaren Kommunikationsendgerät (KE), wobei in der Kommunikationseinrichtung (K) und in dem zumindest einem Kommunikationsendgerät (KE) eine piko-  
 zellulare, bidirektionale Funkübertragungsstrecke (FUS) realisierende Funkübertragungs-  
 mittel (A, SE-FU) vorgesehen sind,  
 — bei dem in der Kommunikationseinrichtung (K) und in dem zumindest einem Kommunikationsendgerät (KE) jeweils zusätzlich eine bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke (IUS) realisierende Infrarotübertragungs-  
 mittel (ISE, SE-IN) und Prioritätsmittel (PST) vorgesehen und derart ausgestaltet sind,  
 — daß bei einem Informationsaustausch jeweils die Übertragungsqualität der bidirektionalen Infrarotübertragungsstrecke (IUS) kontinuierlich verifiziert wird und in Abhängigkeit von dem Verifizierungsergebnis der Informationsaustausch über  
 — die bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke (IUS) oder  
 — die bidirektionale Funkübertragungsstrecke (FUS)  
 gesteuert wird, wobei bei einem Informationsaustausch über die Infrarotübertragungsstrecke (IUS) zumindest die die Funkübertragungsstrecke (FUS) realisierenden Funk-Sende-  
 einrichtungen (SE-FU) deaktiviert sind.
8. Kommunikationssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikations-  
 einrichtung (K) und das mindestens eine Kommunikationsendgerät (KE) derart ausgestaltet sind, daß bei einem aktuellen Informationsaustausch über die bidirektionale Funkübertragungsstrecke (FUS) gleichzeitig mit Hilfe der Prioritätsmittel (PST) und einem Teil der Infrarotübertragungsstrecke (SE-IN) die Übertragungsqualität der beiden bidirektional gerichteten Teilinfrarotübertragungsstrecken (TIUS) der Infrarotübertragungsstrecke (IUS) kontinuierlich verifiziert wird und daß bei ausreichender Übertragungsqualität beider oder einer der Teilinfrarotübertragungsstrecken (TIUS) der Informationsaustausch über die bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke (IUS) gesteuert wird, wobei zumindest die Funk-Sende-  
 einrichtungen (SE-FU) der bidirektionalen Funkübertragungsstrecke (FUS) deaktiviert sind.

9. Kommunikationssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikationseinrichtung (K) und das mindestens eine Kommunikationsendgerät (KE) derart ausgestaltet sind, daß bei einem Informationsaustausch über die bidirektionale Infrarotübertragungsstrecke (IUS) mit Hilfe der Prioritätsmittel (PST) und der Infrarotübertragungsmittel (ISE, SE-IN) die Übertragungsqualität der beiden bidirektional gerichteten Teilinfrarotübertragungsstrecken (TIUS) der Infrarotübertragungsstrecke (IUS) kontinuierlich verifiziert wird und daß bei nicht ausreichender Übertragungsqualität zumindest einer der beiden Teilinfrarotübertragungsstrecken (TIUS) der Informationsaustausch über die bidirektionale Funkübertragungsstrecke (FUS) gesteuert wird, wobei die Übertragungsqualität der bidirektionalen Infrarotübertragungsstrecke (IUS) weiterhin verifiziert wird.
10. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikationseinrichtung (K) und das mindestens eine Kommunikationsendgerät (KE) derart ausgestaltet sind, daß nach einem Empfang von über die Funkübertragungsstrecke (FUS) übermittelten Funksignalen (fs) der Informationsaustausch über die Funkübertragungsstrecke (FUS) gesteuert wird.
11. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die der Kommunikationseinrichtung (K) zugeordneten Infrarotübertragungsmittel (ISEA) separat von der Kommunikationseinrichtung (K) angeordnet und mit dieser durch Verbindungsleitungen (VL) verbunden sind.
12. Kommunikationssystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die separaten Infrarotübertragungsmittel (ISEA) im Hauptnutzungsbereich der drahtlosen Kommunikationsendgeräte (KE) angeordnet sind.
13. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikationseinrichtung (K) durch ein an eine Kommunikationsanlage (KA) angeschlossenes Kommunikationsendgerät realisiert ist.
14. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikationseinrichtung (K) durch eine Basisstation (BS) eines drahtlosen Kommunikationssystems realisiert ist.
15. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikationseinrichtung (K) durch eine Kommunikationsanlage (KA) realisiert ist.
16. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikationseinrichtung (K) durch eine Umsetzeinrichtung (UE) realisiert ist, daß in der Umsetzeinrichtung (UE) Mittel (UH) zur Umsetzung der pikozellulargemäß gebildeten Informationen (sp) in mikro- oder makrozellulargemäße Informationen (spg) und umgekehrt vorgesehen ist, und daß in der Umsetzeinrichtung (UE) zusätzliche Sendeempfangsmittel (AG, SE-GSM) für den drahtlosen Anschluß an ein mikro- oder makrozellulares, drahtloses Kommunikationssystem vorgesehen sind.
17. Kommunikationssystem nach Anspruch 16, da-

durch gekennzeichnet, daß das mikro- oder makrozellulare, drahtlose Kommunikationssystem gemäß dem GSM-Standard realisiert ist.

18. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das pikozellulare, drahtlose Kommunikationssystem gemäß dem DECT-Standard realisiert ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

FIG 1

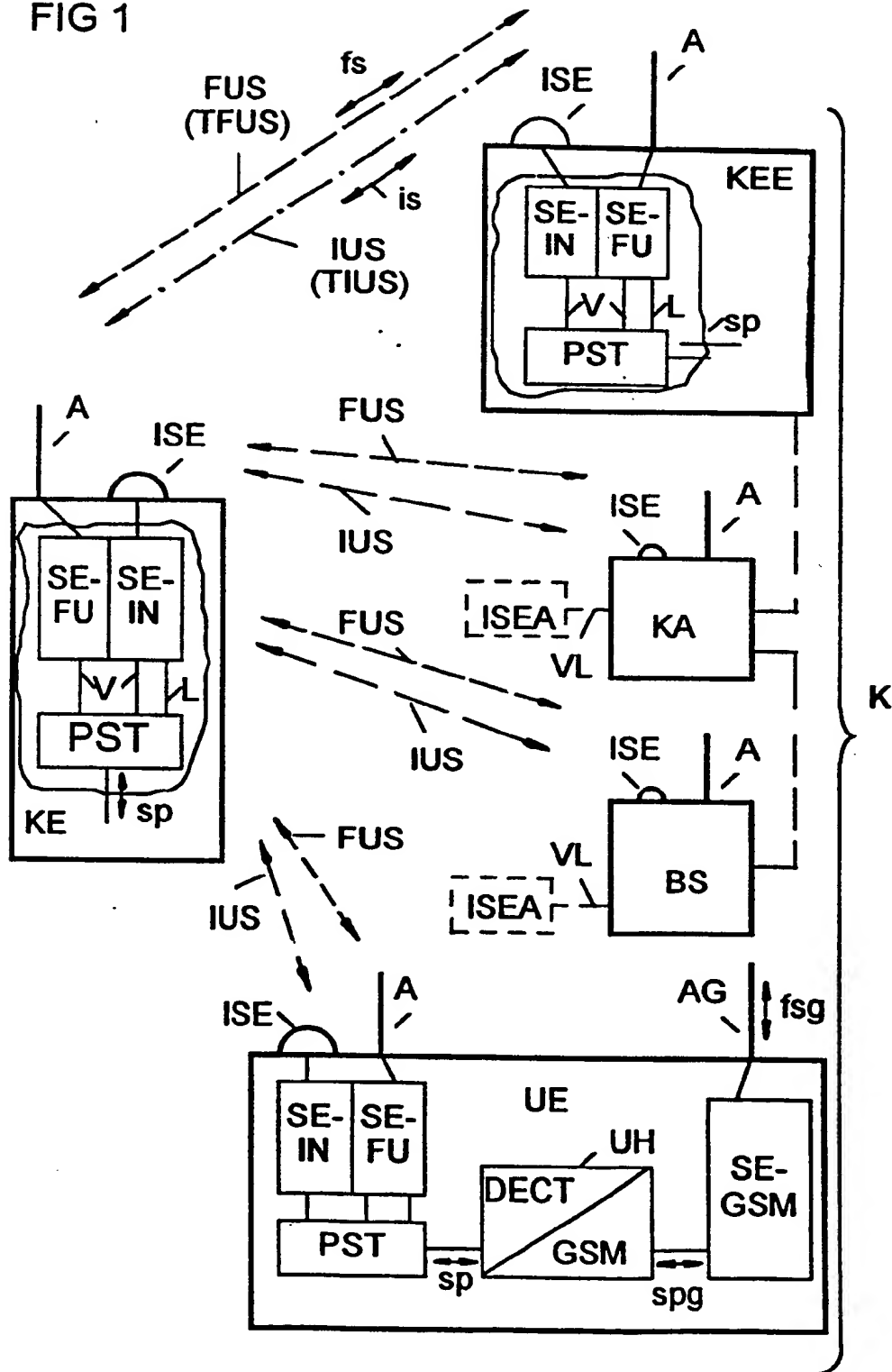
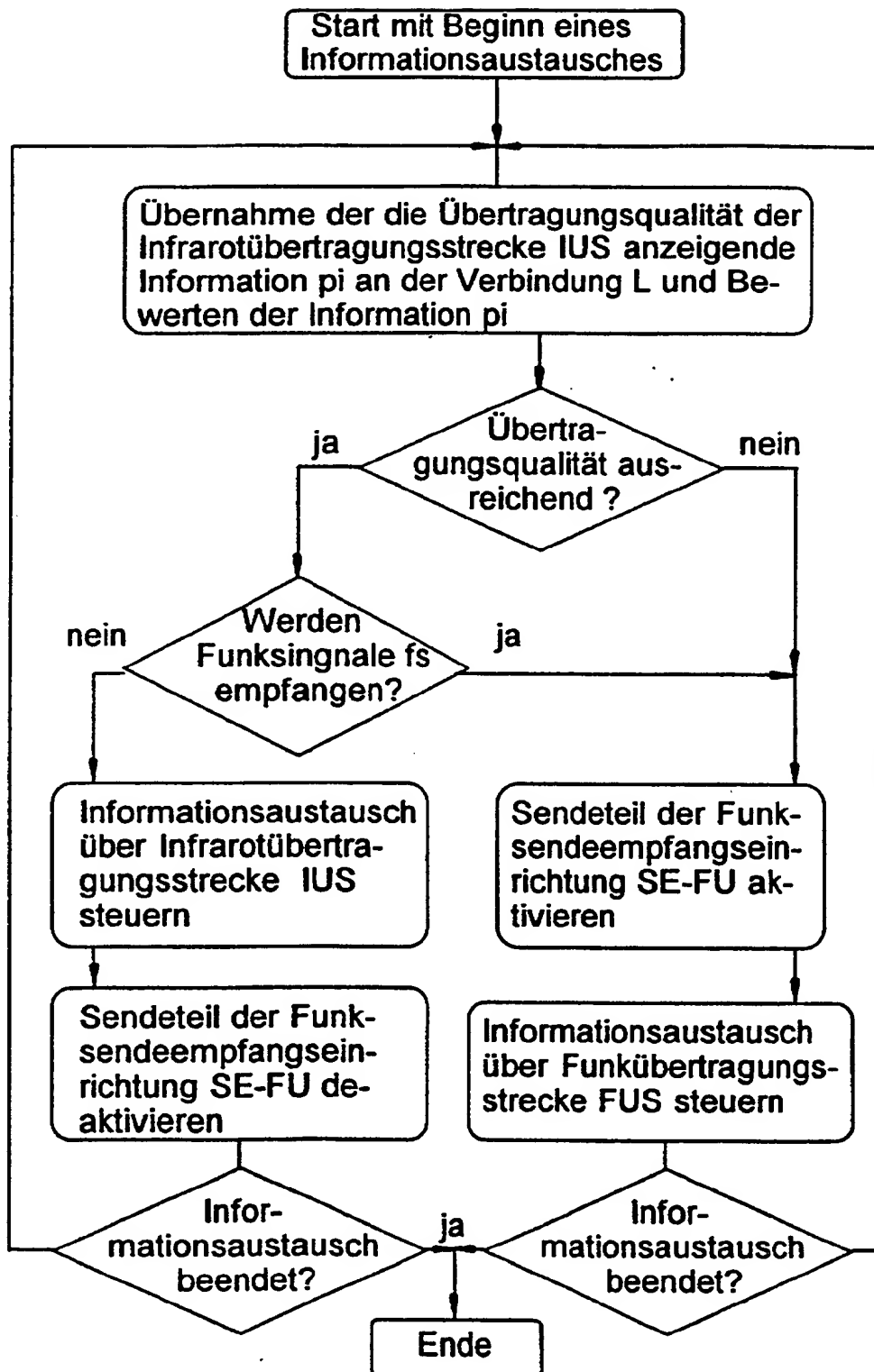


FIG 2





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**